

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Mai 2001 (31.05.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/39406 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: H04B 15/00

(AT) HÖLLRIGL, Franz [AT/AT]; Haus Nr. 5, A-3931
Walterschlag (AT).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04160

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(22) Internationales Anmelde datum:
23. November 2000 (23.11.2000)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(81) Bestimmungstaaten (national): CN, HU, US.

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(84) Bestimmungstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

(30) Angaben zur Priorität:

199 56 746.8 25. November 1999 (25.11.1999) DE

Veröffentlicht:

— Ohne internationalem Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungstaaten mit Ausnahme von
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];
Wittelsbacher Platz 2, 80333 München (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

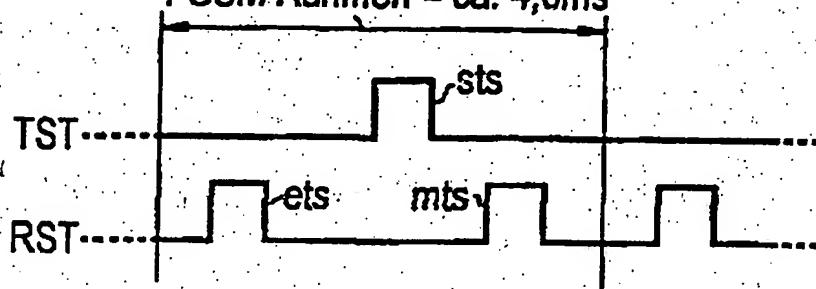
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WANASEK, Walter
[AT/AT]; Reitschulgasse 48, A-2442 Unterwaltersdorf

(54) Titel: METHOD FOR EFFECTING THE INTERFERENCE-REDUCED OPERATION OF A RADIO TRANSCEIVER AND
A RADIO TRANSCEIVER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM STÖRUNGSREDUIZIERTEN BETREIBEN EINES FUNKGERÄTES UND FUNKGE-
RÄT

1 GSM FRAME = APPROX. 4.6 ms

1 GSM Rahmen = ca. 4,6ms



(57) Abstract: In order to effect the
interference-reduced operation of a
radio transceiver, at least some parts of
the processor device are switched off in
receive time slots, in order to avoid the
occurrence of harmonic interferences.

(57) Zusammenfassung: Zum
störungsreduzierten Betreiben eines
Funkgerätes werden in Empfangs-
zeitschlitten zumindest Teile der
Prozessoranordnung abgeschaltet, um
Oberwellenstörungen zu vermeiden.

Beschreibung

Verfahren zum störungsreduzierten Betreiben eines Funkgerätes und Funkgerät

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum störungsreduzierten Betreiben eines Funkgerätes und ein entsprechendes Funkgerät, insbesondere ein Mobilfunktelefon, einen tragbaren Computer mit integriertem Mobilfunktelefon oder ein Empfangsgerät, wie beispielsweise eine Pagereinrichtung.

Die rasante technische Entwicklung auf den Gebieten der Computertechnik und Telekommunikation hat in den letzten Jahren insbesondere im mobilen Bereich zu einer Konvergenz von Sprach- und Datendiensten geführt. Im Zuge dieser Entwicklung gewinnen kompakte tragbare Kommunikationsendgeräte, mittels derer einerseits Sprach- und andererseits Datendienste ausführbar sind, zunehmend an Bedeutung.

Fortgeschrittene Funkgeräte dieser Art weisen eine umfangreiche Prozessoreinrichtung oder mehrere Prozessoreinrichtungen auf, die auf kleinem Raum angeordnet sind, und eine gleichzeitige Ausführung einer Funksignalübertragung und typischer Computerapplikationen, wie beispielsweise Textverarbeitung, ermöglichen. Da Teilen der Prozessoreinrichtung oder internen oder externen Speicherbausteinen ein rechteckförmiges Taktignal zugeführt wird, und die Datenübertragung zwischen diesen Teilen mit steilen Flanken erfolgt, kann dies - insbesondere beim Empfang - zu Oberwellenstörungen im Bereich der Trägerfrequenzen, auf deren Basis die Funksignalübertragung erfolgt, führen. Um gegenseitige Störungen zwischen der Prozessoreinrichtung und der Hochfrequenzeinrichtung zu vermeiden, werden heute in der Regel aufwendige Schirmungen zwischen Prozessoreinrichtung oder Teilen der Prozessoreinrichtung und der Hochfrequenzeinrichtung angeordnet. Nachteilig an derartigen Schirmungen ist deren großer Platzbedarf, ihr hohes Gewicht und die dafür anfallenden Kosten, was einer weiteren

Miniaturisierung und Gewichtsreduzierung von tragbaren Funkgeräten entgegensteht und die Kosten erhöht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Verfahren zum 5 störungsreduzierten Betrieb von Funkgeräten und entsprechende Funkgeräte anzugeben, welche gegenüber herkömmlichen Funkgeräten einen geringeren Schirmungsaufwand zwischen Prozessoreinrichtung und Hochfrequenzeinrichtung erfordern.

10 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die Erfindung beruht also auf dem Gedanken, bei einer zeitschlitzorientierten Datenübertragung während der Zeitschlitz, 15 in denen die Hochfrequenzeinrichtung des Funkgerätes Daten empfängt, zumindest Teile der Prozessoreinrichtung abzuschalten.

20 "Während der Zeitschlitz abzuschalten" umfaßt dabei auch Fälle, in denen die Prozessoreinrichtung schon vor, insbesondere kurz (beispielsweise weniger als 1 ms) vor, dem Zeitschlitzbeginn abgeschaltet wird und erst nach, insbesondere kurz (beispielsweise weniger als 1 ms) nach, Zeitschlitzende 25 wieder eingeschaltet wird.

"Abschalten" bedeutet im Rahmen dieser Anmeldung auch "taktlos schalten", "mit reduziertem Takt betreiben" oder "von der Stromversorgung trennen".

30 Durch die abgeschalteten Teile, und die damit verbundenen Leitungen werden keine Oberwellenschwingungen erzeugt, so daß die Schirmung dieser Teile zumindest reduziert oder vereinfacht werden kann. Dadurch ist es möglich, kleinere und 35 leichtere Funkgeräte zu realisieren, ohne eine Zunahme der Störungen der Hochfrequenzeinrichtung durch die Prozessorein-

richtung in Kauf nehmen zu müssen bzw. bei gleichem Schirmaufwand, Empfangsstörungen zu reduzieren.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass während der

5 Empfangszeitschlitz der Digitale Signalprozessor des Funkgerätes abgeschaltet wird.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher beschrieben, wobei die darin enthaltenen

10 Merkmale auch in anderen Kombinationen durch die Erfindung erfasst sein können. Zur Erläuterung dieser Ausführungsbeispiele sollen nachstehend aufgelistete Figuren dienen:

Figur 1 vereinfachte Darstellung einer Zeitschlitzstruktur;

15

Figur 2 vereinfachtes Blockschaltbild eines Funkgerätes.

Figur 1 zeigt eine vereinfachte Darstellung der Zeitschlitzstruktur einer GSM- (Global System for Mobile Communication) Übertragung. Diese zeigt im oberen Bereich einen Sendezeltschlitz sts, während dessen die Hochfrequenzeinrichtung HF eines Funkgerätes FG aktiv ist und Daten zu einer zugeordneten Basisstation sendet. Im unteren Bereich ist ein Empfangszeitschlitz ets dargestellt, während dessen von einer zugeordneten Basisstation gesendete Daten empfangen werden. Außerdem ist ein Monitorzeitschlitz mts dargestellt, während dessen Signale bzw. Signalfeldstärken benachbarter Basisstationen erfasst bzw. ermittelt werden. Unter „Daten“ versteht man im Rahmen dieser Anmeldung auch Nutzdaten, wie beispielsweise Sprach- oder Textdaten, oder Signalisierungsdaten, wie beispielsweise Steuer- oder Kontrolldaten.

Figur 2 zeigt ein Funkgerät FG, das einen Logikteil aufweist, der im Wesentlichen durch eine Prozessoreinrichtung PE (PE1, PE2) gebildet ist. Erste Teile PE1 dieser Prozessoreinrichtung steuern eine Hochfrequenzeinrichtung HF, verarbeiten durch die Hochfrequenzeinrichtung HF empfangene Signale und

bereiten von der Hochfrequenzeinrichtung HF zu sendende Signale auf. Die Hochfrequenzeinrichtung kann dabei auch Verstärker, Mischer, Filter, Oszillatoren und eine Synthesizerschaltung umfassen. Zum Empfang und Senden von Funksignalen 5 dient eine Antenne ANT. Zweite Teile PE2 der Prozessoreinrichtung werden zum Empfangen von Signalen zumindest während der Empfangszeitschlitz ets ganz oder teilweise nicht benötigt und daher während dieser Zeitschlitz ganz oder teilweise abgeschaltet.

10

Neben Schnittstellenleitungen SS1 zwischen ersten Teilen PE1 der Prozessoreinrichtung und zweiten Teilen PE2 der Prozessoreinrichtung und Schnittstellenleitungen SS2 zwischen ersten Teilen PE1 der Prozessoreinrichtung und der Hochfrequenzeinrichtung HF, ist eine Sendesteuerleitung TST und eine 15 Empfangssteuerleitung RST vorgesehen, durch welche die Hochfrequenzeinrichtung HF zu Beginn eines Empfangszeitschlitzes ETS auf Empfang geschaltet und zu Beginn eines Sendezeit- schlitzes STS auf Senden geschaltet wird.

20

Das Signal der Empfangssteuerleitung RST wird ausserdem je nach Ausführungsvariante dem ersten PE1 und/oder dem zweiten Teil PE2 der Prozessoreinrichtung zugeführt, so dass der zweite Teil PE2 der Prozessoreinrichtung während des Empfangszeitschlitzes ets ganz oder teilweise abgeschaltet werden kann. Dieser Ausschaltzeitpunkt kann dem zweiten Teil PE2 der Prozessoreinrichtung je nach Ausführungsvariante entweder 25 unmittelbar über das Signal der Empfangssteuerleitung RST signalisiert werden oder mittelbar über den ersten Teil PE1 der Prozessoreinrichtung und die Schnittstelle SS1 signalisiert werden. In der Zeichnung sind Steuerleitungen für beide Ausführungsvarianten dargestellt.

Eine Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass die 35 Vorbereitung auf das Abschalten des zweiten Teils PE2 der Prozessoreinrichtung kurze Zeit vor dem Beginn des Empfangs- zeitschlitzes ets beginnt. Die dazu notwendigen Steuersignale

können von dem ersten Teil PE1 der Prozessoreinrichtung erzeugt werden bzw. aus Synthesizersteuersignalen abgeleitet werden, da der Synthesizer ebenfalls eine Vorlaufzeit zum Einschwingen benötigt.

5

Das Einschalten des zweiten Teils PE2 der Prozessoreinrichtung erfolgt analog zum oben beschriebenen Abschalten mit oder nach dem Ende des Empfangszeitschlitzes ets.

10 Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Abschalten des zweiten Teils PE2 der Prozessoreinrichtung während Monitorzeitschlitzes mts analog zum Abschalten während Empfangszeitschlitzes ets durchgeführt wird.

15 Bei der Prozessoreinrichtung PE kann es sich beispielsweise um einen oder mehrere Mikrocontroller oder einen oder mehrere Mikroprozessoren und Speichereinrichtungen oder andere in Form durch Mikroschaltungen realisierte Steuerkomponenten handeln.

20 Je nach Ausführungsvariante kann die Speichereinrichtung, bei der es sich auch um einen oder mehrere RAM-, ROM- oder Flash-Speicherbausteine handeln kann, oder Teile der Speichereinrichtung als Teil der Prozessoreinrichtung oder als externe Speichereinrichtung realisiert sein, die ausserhalb der Prozessoreinrichtung lokalisiert ist und durch Leitungen oder ein Bussystem mit der Prozessoreinrichtung PE verbunden ist. Insbesondere sind bei einer Ausführungsvariante der Erfindung Prozessor und Speichereinrichtung nicht in einem Baustein integriert.

30 Je nach Ausführungsvariante können dabei innerhalb oder außerhalb der Prozessoreinrichtung PE weitere - der Prozessoreinrichtung zugeordnete, zur Prozessoreinrichtung gehörende, durch die Prozessoreinrichtung gesteuerte oder die Prozessoreinrichtung steuernde - Komponenten angeordnet sein, deren Funktionen im Zusammenhang mit einer Prozessoreinrich-

tung einem Fachmann hinreichend bekannt sind, und auf welche daher an dieser Stelle nicht näher eingegangen wird. Die unterschiedlichen Komponenten können über ein Bussystem oder Ein-/Ausgabeschnittstellen und gegebenenfalls geeignete Controller mit der Prozessoreinrichtung PE Daten austauschen.

Die Prozessoreinrichtung PE steuert wesentliche Elemente und Funktionen des Funkgerätes, regelt den Kommunikations- und Signalisierungsablauf, reagiert auf Tastatureingaben und ist für die Displaydarstellung zuständig oder unterstützt diese.

Je nach Ausführungsvariante der Erfindung kann die Prozessoreinrichtung eine Vielzahl getakteter Rechenelemente, wie A/D- bzw. D/A-Wandler, Puffer für Abtastwerte von Empfangssignalen, einen digitalen Signalprozessor, einen oder mehrere Mikroprozessoren und weitere Hardwareelemente zur Signalverarbeitung enthalten. Teile der Prozessoreinrichtung PE werden dabei durch einen in der Hochfrequenzeinrichtung HF angeordneten spannungsgesteuerten Oszillator getaktet, wobei die zur Taktung nötigen Signale eine Sinusform aufweisen, welche keine wesentlichen Oberwellen im Bereich der Trägerfrequenzen aufweisen. Andere Teile der Prozessoreinrichtung PE oder externe Speicherelemente geben rechteckförmige Signale aus, was zu erheblichen Oberwellen im Bereich der Trägerfrequenzen führen kann.

Eine besondere Weiterbildung der Erfindung sieht daher vor, zumindest teilweise die Teile PE2 der Prozessoreinrichtung abzuschalten, die während der Empfangszeitschlitz ets nicht benötigt werden, und welchen rechteckförmige Signale zugeführt werden oder von welchen rechteckförmige Signale ausgegeben werden.

Eine andere Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass während des Empfangszeitschlitzes ets der eingeschaltete Teil der Prozessoreinrichtung PE1 A/D-Wandler, Pufferspeicher für von den A/D- Wählern ausgegebene Abtastwerte und einen Ti-

mer, der zumindest den Zeitpunkt für das Wiedereinschalten des zweiten Teils PE2 der Prozessoreinrichtung signalisiert, umfaßt.

5 Der abgeschaltete Teil der Prozessoreinrichtung PE2 kann je nach Ausführungsvariante den digitalen Signalprozessor und/oder einen oder alle Mikroprozessoren und/oder eine oder mehrere externe Speichereinrichtungen und/oder andere Hardwarelemente zur Signalverarbeitung umfassen. Nach dem Empfangszeitschlitz ets kann beispielsweise der digitale Signalprozessor wieder aktiviert werden und die aus dem Pufferspeicher gelesenen Abtastwerte weiterverarbeiten.

15 So sieht eine Ausführungsvariante der Erfindung vor, daß während des Empfangszeitschlitzes ets ein Teil PE2 der Prozessoreinrichtung abgeschaltet wird, der auf Speichereinrichtungen SPE zugreift, welche nicht im selben Bausteins, d.h. in der selben integrierten Schaltung, integriert sind, wie dieser Teil PE2 der Prozessoreinrichtung.

20 Die Erfindung ist natürlich keinesfalls auf Mobiltelefone, insbesondere Mobiltelefone nach dem GSM-Standard beschränkt. Vielmehr erkennt der Fachmann anhand der Beschreibung unschwer, wie die Erfindung in Zusammenhang mit anderen Funkgeräten oder Systemen, wie beispielsweise zukünftigen CDMA-Systemen, zu realisieren ist, bei denen die Hochfrequenzeinrichtung auch nur in bestimmten Zeiten aktiv ist, bzw. zu bestimmten Zeiten nicht aktiv ist. Insbesondere durch das Einbringen der Erfindung in tragbare Computer mit integriertem Funkgerät ergeben sich enorme Vorteile, da während der Empfangszeitschlitz der Mikroprozessor, der im wesentlichen für die Computerapplikationen, wie beispielsweise Texteditor, Tabellenkalkulation, Textverarbeitung zuständig ist, abgeschaltet werden kann und daher nicht aufwendig geschirmt werden muß.

Patentansprüche

1. Verfahren zum störungsfreien Betreiben eines Funkgerätes (FG),
- bei dem in Empfangszeitschlitzten (ets) Daten mittels einer Hochfrequenzeinrichtung (HF) abgelesen werden,
- bei dem die Hochfrequenzeinrichtung (HF) durch eine Prozessoreinrichtung (PE) gesteuert wird,
- bei dem zumindest Teile (PE), die zum Empfangen von Daten benötigt werden, während Empfangen von Daten zumindest teilweise abgeschaltet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem Teile (PE2) der Prozessoreinrichtung, die während Empfangszeitschlitzten (ets) einen digitalen Signalprozessor absteuern.
3. Verfahren nach einer oder mehreren Vorfällen, bei dem Teile (PE2) der Prozessoreinrichtung, die auf einen Baustein integriert ist, die Speichereinrichtung (S) der Hochfrequenzeinrichtung (HF) abgeschaltet werden.
4. Funkgerät (FG), mit einer Hochfrequenzeinrichtung (HF) zur Steuerung der Hochfrequenzeinrichtung (HF) eingerichtet ist, daß Daten in Empfangszeitschlitzten (ets) empfangen werden, und eine Prozessoreinrichtung (PE), die zur Steuerung der Hochfrequenzeinrichtung (HF) eingerichtet ist, welche nicht im selben Teil (PE2) der Prozessoreinrichtung (PE) abgesetzt ist, um Daten in Empfangszeitschlitzten (ets) zumindest teilweise abzuschalten.
5. Funkgerät (FG) nach Anspruch 4, bei dem die Prozessoreinrichtung (PE) zumindest zeitweise nicht in Empfangszeitschlitzten (ets) zumindest teilweise abgeschaltet werden.

bei dem Teile der Prozessoreinrichtung (PE2), die während Empfangszeitschlitzten (ets) abgeschaltet werden, einen digitalen Signalprozessor umfassen.

5 6. Funkgerät (FG) nach einem der Ansprüche 4 oder 5,
bei dem Teile (PE2) der Prozessoreinrichtung, die auf eine Speichereinrichtung (SPE) zugreifen, welche nicht im selben Baustein integriert ist, wie dieser Teil (PE2) der Prozessoreinrichtung, während Empfangszeitschlitzten (ets) abgeschaltet werden.

10

FIG 1

1 GSM Rahmen = ca. 4,6ms

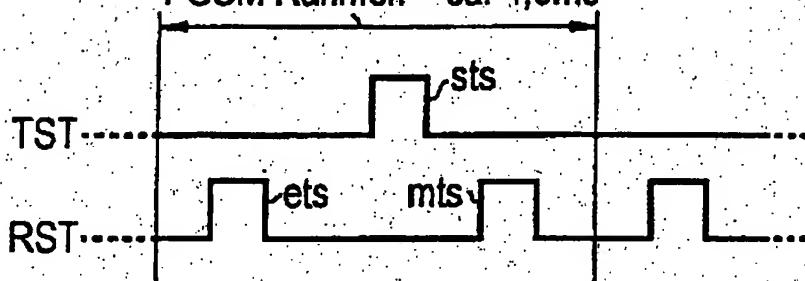
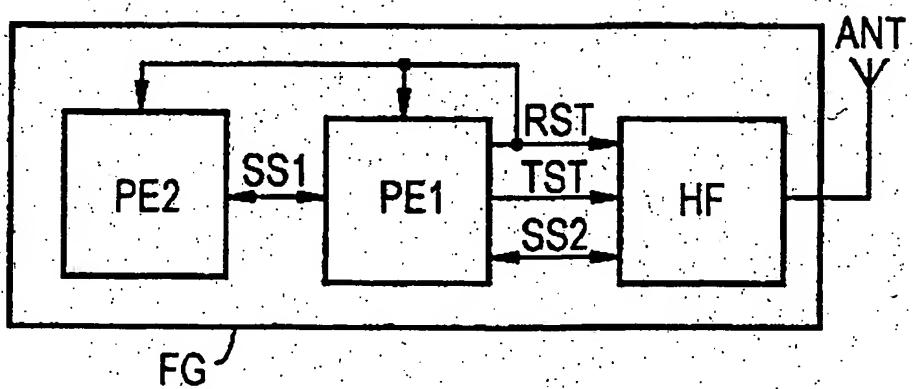


FIG 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.